

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-235588

(43)Date of publication of application : 13.09.1996

(51)Int.Cl.

G11B 7/00

G11B 9/00

G11B 9/10

(21)Application number : 08-052842

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 11.03.1996

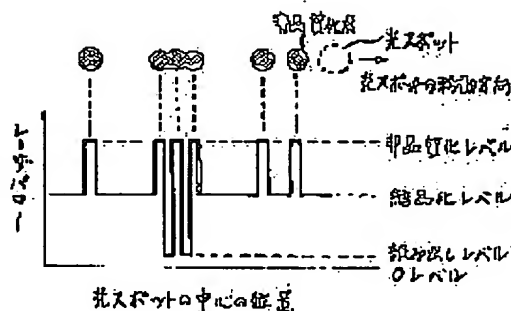
(72)Inventor : TERAO MOTOYASU
NISHIDA TETSUYA
YASUOKA HIROSHI
ANDO KEIKICHI
OTA NORIO

(54) RECORDING METHOD OF INFORMATION

(57)Abstract:

PURPOSE: To record information by a single laser beam by biasing the beam power to an erasing level and increasing the recording level of the beam for a specific time when overwriting the information using a single energy beam.

CONSTITUTION: The power is raised to an amorphous level for a short time at the place where the recording medium is to be made amorphous in accordance with the information signal. When the information including a laser beam pulses of length more than twice a shortest pulse length is recorded, the laser beam is divided into original recording waveforms and plural short pulses and are radiated as shown in the center section of the waveforms in a figure. When the laser beam is divided into plural short pulses as mentioned above, it is desirable to make the power lower than a crystallization power level between pulses. By dividing the laser beam into plural pulses to be radiated, a recording pattern is formed on a disk to provide regenerative signals which are faithful to original signals.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.03.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.07.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2941703

[Date of registration] 18.06.1999
[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 09-14287
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 27.08.1997
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2941703号

(45) 発行日 平成11年(1999) 8月30日

(24) 登録日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.⁸ 識別記号

G 1 1 B 7/00
7/125

F I

G 1 1 B 7/00
7/125

L
C

発明の数 6 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-52842
(62) 分割の表示 特願昭62-99749の分割
(22) 出願日 昭和62年(1987) 4月24日

(65) 公開番号 特開平8-235588
(43) 公開日 平成8年(1996) 9月13日
審査請求日 平成8年(1996) 3月11日
審判番号 平9-14287
審判請求日 平成9年(1997) 8月27日

(73) 特許権者 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72) 発明者 寺尾 元康
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72) 発明者 西田 哲也
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

合議体

審判長 片岡 栄一

審判官 三友 英二

審判官 阿部 利英

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報の記録方法及び情報記録装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

1. エネルギービームが第1のパワーレベルで第1の状態に、上記第1のパワーレベルより低い第2のパワーレベルで第2の状態にすることが可能な記録媒体を用い、情報を上記第1の状態にある記録点の長さ及び間隔としてオーバーライトにより上記記録媒体に記録する情報の記録方法であって、上記記録媒体を上記エネルギービームと相対的に移動させ、最短の長さの記録点を記録するときには上記第1のパワーレベルに到達する1つのパルスで記録し、上記第1のパワーレベルに到達する第1、第2、第3の順の3つのパルスで上記記録媒体上の各パルスの記録部分が互にくっつき合った長い記録部分を形成する際に上記第1と第2のパルスとの間に上記第2のパワーレベルより低いレベルに到達させ、かつ、上記第2と第3のパルスとの間に上記第2のパワーレベルよ

10

2

り低いレベルに到達させることを特徴とする情報の記録方法。

2. エネルギービームが第1のパワーレベルで第1の状態に、上記第1のパワーレベルより低い第2のパワーレベルで第2の状態にすることが可能な記録媒体を用い、情報を上記第1の状態にある記録点の長さ及び間隔としてオーバーライトにより上記記録媒体に記録する情報の記録方法であって、上記記録媒体を上記エネルギービームと相対的に移動させ、最短の長さの記録点を記録するときには上記第1のパワーレベルに到達する1つのパルスで記録し、上記第1のパワーレベルに到達する第1、第2、第3の順の3つのパルスで上記記録媒体上の各パルスの記録部分が互にくっつき合った長い記録部分を形成する際に上記第1と第2のパルスとの間に上記第2のパワーレベルより低いレベルに到達させ、かつ、上記

3

第2と第3のパルスとの間に上記第2のパワーレベルより低いレベルに到達させる操作を行い、上記最短の長さの記録点を記録するときの上記第1のパワーレベルに到達する1つのパルスの時間幅が、上記エネルギービームが当該記録点の一端から他端まで通過する時間よりも短いことを特徴とする情報の記録方法。

3. エネルギービームが第1のパワーレベルで非晶質状態に、上記第1のパワーレベルより低い第2のパワーレベルで結晶質状態にすることが可能な記録媒体を用い、情報を上記非晶質状態にある記録点の長さ及び間隔としてオーバーライトにより上記記録媒体に記録する情報の記録方法であって、上記記録媒体を上記エネルギービームと相対的に移動させ、最短の長さの記録点を記録するときには上記第1のパワーレベルに到達する1つのパルスで記録し、上記第1のパワーレベルに到達する第1、第2、第3の順の3つのパルスで上記記録媒体上の各パルスの記録部分が互にくっつき合った長い記録部分を形成する際に上記第1と第2のパルスとの間に上記第2のパワーレベルより低いレベルに到達させ、かつ、上記第2と第3のパルスとの間に上記第2のパワーレベルより低いレベルに到達させることを特徴とする情報の記録方法。

4. 請求項1に記載の情報の記録方法であって、上記第2のパワーレベルは上記第1のパワーレベルの30%以上90%以下の範囲にあることを特徴とする情報の記録方法。

5. 請求項2に記載の情報の記録方法であって、上記第2のパワーレベルは上記第1のパワーレベルの30%以上90%以下の範囲にあることを特徴とする情報の記録方法。

6. 請求項3に記載の情報の記録方法であって、上記第2のパワーレベルは上記第1のパワーレベルの30%以上90%以下の範囲にあることを特徴とする情報の記録方法。

7. エネルギービームが第1のパワーレベルで第1の状態に、上記第1のパワーレベルより低い第2のパワーレベルで第2の状態にすることが可能な記録媒体を用い、情報を上記第1の状態にある記録点の長さ及び間隔としてオーバーライトにより上記記録媒体に記録する情報記録装置であって、上記エネルギービームを発生する手段と、上記記録媒体を上記エネルギービームと相対的に移動させる手段と、最短の長さの記録点を記録するときには上記第1のパワーレベルに到達する1つのパルスで記録し、上記第1のパワーレベルに到達する第1、第2、第3の順の3つのパルスで上記記録媒体上の各パルスの記録部分が互にくっつき合った長い記録部分を形成する際に上記第1と第2のパルスとの間に上記第2のパワーレベルより低いレベルに到達させ、かつ、上記第2と第3のパルスとの間に上記第2のパワーレベルより低いレベルに到達させるよう上記エネルギービームを制御す

4

る手段とを具備することを特徴とする情報記録装置。

8. エネルギービームが第1のパワーレベルで第1の状態に、上記第1のパワーレベルより低い第2のパワーレベルで第2の状態にすることが可能な記録媒体を用い、情報を上記第1の状態にある記録点の長さ及び間隔としてオーバーライトにより上記記録媒体に記録する情報記録装置であって、上記エネルギービームを発生する手段と、上記記録媒体を上記エネルギービームと相対的に移動させる手段と、最短の長さの記録点を記録するときには上記第1のパワーレベルに到達する1つのパルスで記録し、上記第1のパワーレベルに到達する第1、第2、第3の順の3つのパルスで上記記録媒体上の各パルスの記録部分が互にくっつき合った長い記録部分を形成する際に上記第1と第2のパルスとの間に上記第2のパワーレベルより低いレベルに到達させ、かつ、上記第2と第3のパルスとの間に上記第2のパワーレベルより低いレベルに到達させるよう上記エネルギービームを制御する手段とを具備し、上記最短の長さの記録点を記録するときの上記第1のパワーレベルに到達する1つのパルスの時間幅が、上記エネルギービームが当該記録点の一端から他端まで通過する時間よりも短いことを特徴とする情報記録装置。

9. エネルギービームが第1のパワーレベルで非晶質状態に、上記第1のパワーレベルより低い第2のパワーレベルで結晶質状態にすることが可能な記録媒体を用い、情報を上記非晶質状態にある記録点の長さ及び間隔としてオーバーライトにより上記記録媒体に記録する情報記録装置であって、上記エネルギービームを発生する手段と、上記記録媒体を上記エネルギービームと相対的に移動させる手段と、最短の長さの記録点を記録するときには上記第1のパワーレベルに到達する1つのパルスで記録し、上記第1のパワーレベルに到達する第1、第2、第3の順の3つのパルスで上記記録媒体上の各パルスの記録部分が互にくっつき合った長い記録部分を形成する際に上記第1と第2のパルスとの間に上記第2のパワーレベルより低いレベルに到達させ、かつ、上記第2と第3のパルスとの間に上記第2のパワーレベルより低いレベルに到達させるよう上記エネルギービームを制御する手段とを具備することを特徴とする情報記録装置。

10. 請求項7に記載の情報記録装置であって、上記第2のパワーレベルは上記第1のパワーレベルの30%以上90%以下の範囲にあることを特徴とする情報記録装置。

11. 請求項8に記載の情報記録装置であって、上記第2のパワーレベルは上記第1のパワーレベルの30%以上90%以下の範囲にあることを特徴とする情報記録装置。

12. 請求項9に記載の情報記録装置であって、上記第2のパワーレベルは上記第1のパワーレベルの30%以上90%以下の範囲にあることを特徴とする情報記録装置。

50

置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光、原子線などのエネルギービーム照射によって情報の書き換えが可能な情報の記録用部材を用いた情報の記録方法に係り、特に単一のレーザビームにより記録・消去を行う、書き換え可能な相変化型光ディスクに有効な情報の記録方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の相変化型光ディスク記録媒体における記録・消去方法は、例えば特開昭59-71140号公報に示されている。この方法では、記録膜を結晶化させて既に記録されていた情報を消去する場合には、トラック方向に長い長円形光スポットを用いて比較的長時間結晶化可能な温度を保つことによって行う。その後新しい情報を記録するには、十分集光した円形光スポットのパワーを、情報信号によって変調することによって行っていた。しかし、最近になって、本発明の発明者らは記録膜に用いる材料を改良することにより、十分集光した円形光スポットがディスク上の1点の上を通過する間に結晶化することを可能にした。このため、円形光スポットにより、ディスクの1回転でまず消去し、次の1回転でレーザパワーを変調して照射することによって記録することが可能となった。さらに、レーザパワーを結晶化パワーレベルと非晶質化パワーレベルとの間で情報信号に従って変調することにより、ディスクの1回転で情報の書き換えを行うことも可能となった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来技術では、情報の転送速度を大きくするためにディスクの回転速度を上げると、記録膜の原子配列変化（たとえば結晶化）の速度をさらに上げる必要があり、エネルギービーム（たとえばレーザビーム）照射によって結晶を融解しても、照射後の冷却中に原子配列が元にもどってしまい（たとえば再結晶化）、逆方向の原子配列変化（たとえば非晶質化）を行うことができない。

【0004】従って本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解決し、相変化速度の大きな記録膜を用いても、確実に可逆的な相変化を起こさせることができる方法及び装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、エネルギービームスポットの中心が記録点の端から端まで通過する時間より短いパルス幅の単一または複数のパルスで記録点を形成することによって達成される。上記端から端まで通過する時間の3/4より狭いパルス幅のパルスとすればより好ましく、1/2より狭いパルス幅のパルス幅のパルスとすればさらに好ましく、1/4より狭いパルス幅のパルスとすれば特に好ましい。

【0006】

【発明の実施の形態】上記のようにパルス幅を狭くすることによって照射部分からその周囲への熱伝導による熱拡散を防ぎ、照射ビームエネルギーを相対的に小さくすることができる。従って照射後の冷却速度を大きくすることができる。

【0007】本発明は単一のレーザビームで情報のオーバーライト（あらかじめ消去せずに重ね書きによって書き換えを行うこと）を行う場合に、レーザ光照射後の冷却速度が低くなりやすいという問題点を解決するので、特に有効である。

【0008】本発明を適用する記録媒体は、結晶-非晶質間の相変化を起こすものの他、他の原子配列変化を起こすものでもよい。たとえば一方の原子配列変化が急冷を要する結晶-結晶間の原子配列変化、あるいは非晶質-非晶質間の原子配列変化にも有効である。

【0009】本発明はエネルギービームの種類によらず有効であり、光、電子線、イオンビームなどが使用できる。ただし電子線およびイオンビームの場合は、記録媒体の記録膜の上に着ける保護膜は膜厚1μm以下が好ましく1000人以下がより好ましい。

【0010】以下、本発明を実施例によって説明する。

【0011】結晶状態と非晶質に近い状態との間で可逆的に相変化によって記録・消去を行う、InとSeを主成分とする記録膜の両側を、SiO₂の保護膜で挟んだ構造のものを、表面に紫外線硬化樹脂層を持ったディスク状ガラス基板上に形成した。紫外線硬化樹脂層の表面にはトラッキング用の溝およびアドレスを表すビットが転写されている。次に上記の保護膜上に紫外線硬化樹脂を塗り、もう一枚のガラス基板と貼り合わせて紫外線によって硬化させた。

【0012】次にこの光ディスクを回転速度600rpmで回転させ、トラッキングおよび自動焦点合わせを行いながら記録すべき場所を捜した。記録すべき場所では、レーザ光のパワーを読み出しパワーレベルから結晶化パワーレベルに上げた後、図1のようにパワーを変動させた。図1の上部には記録トラック上に形成される非晶質化点の配列を示した。トラック上のその他の部分は結晶化しており、トラック間はas-depo状態（蒸着したままの状態）である。実際には光スポットの位置は動かず、ディスク上の点が左に動くが、図ではディスク上の点が静止して光スポットが右に動くように表わしてある。図1の下部の図では、横軸が上部の図における光スポット中心の横方向の位置に対応しており、光スポットが右に移動して行く時に各点に照射されるレーザパワーを示している。情報信号に応じて非晶質化すべき場所では、パワーを短時間だけ非晶質化レベルに上げている。レーザパワーが非晶質化レベルに上がる時間幅は、光スポットの中心が対応する非晶質化点（周囲より結晶性が悪い範囲）の端から端まで通過する時間の約3/4になっている

7

る。ただし、パワーの上がる時間幅の定義は、結晶化レベルからのパルスの高さの半値の点の幅とした。非晶質化パワーレベルのレーザ光照射によって、ディスク上の照射された部分は融解し、急冷されて非晶質になる。最短のパルスの長さの2倍以上の長さのパルスを含む情報を記録する場合は、図1の波形の中央部に示したように、本来の記録波形を複数の短いパルスに分割して照射する。図1の例では照射部分は3つの非晶質化部分が互にくっつき合った長い非晶質化部分を形成する。このように短いパルスに分割した場合、パルスとパルスの間ではパワーを結晶化パワーレベルより低くした方が好ましく、パワー0、あるいは読み出しパワーレベルとするのが良い。しかし記録膜組成や保護膜の材質によっては、結晶化パワーレベルあるいはそれより少し上まで下げただけでもよい。パルスとパルスの間の間隔が狭いほど、その部分のパワーの下げ方を大きくするのが特に好ましい。図1では読み出しパワーレベルまで下げた場合を示している。記録すべき情報がどんなに長いパルス幅の部分を持っていても、このように複数のパルスに分割して照射することにより、原信号に忠実な再生信号を与えるディスク上の記録パターンを形成することができる。記録すべき情報が短いパルス幅の部分しか持っていない場合は、もちろん上記のような複数パルスへの分割は必要無い。本実施例のレーザパワー波形は、あらかじめ消去するの無い重ね書きによる情報書き換え、すなわちオーバーライトが可能な波形である。

【0013】レーザパワーが非晶質化レベルに上がる時間幅を、光スポットの中心が対応する非晶質化点の端か

8

ら端まで通過する時間の1/2以下とすればより好ましく、1/4以下にすれば非晶質化が完全に行えて特に好ましい。

【0014】連続レーザ光照射で一たんトラック全体を結晶化させて消去した後、読み出しパワーレベルと非晶質化パワーレベルとの間でパワー変調されたレーザ光で記録する場合も、同様にパルス幅を狭くするのが好ましい。しかし、この場合はパルスとパルスの間では常に読み出しパワーレベルまでパワーを下げるのでもともと冷却速度は大きい。従って効果は単一ビームオーバーライトの場合ほど顕著ではない。

【0015】単一ビームオーバーライトの場合、非晶質化パワーレベルに対して結晶化パワーレベルを30～95%の範囲で調節すれば、非晶質化パワーレベルに有る時間幅の広狭にかかわらず一応再生信号が得られる。55～90%の範囲がより好ましい範囲である。

【0016】本実施例では、非晶質化の記録と考えたが、結晶化の方を記録と考えるように見方を変えてもよい。

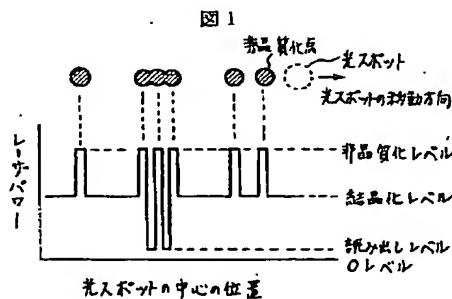
【0017】

【発明の効果】本発明によれば、高速原子配列変化が可能な記録膜を用いても逆方向の原子配列変化が可能であるから、情報の転送速度を大きくすることができ、しかも単一のレーザビームによるオーバーライトも可能であるから、大量の情報の記録および読み出しに極めて有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明は一実施例の動作原理を示す図である。

【図1】



フロントページの続き

(72) 発明者 安岡 宏
東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72) 発明者 安藤 圭吉
東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番地
株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 太田 憲雄
東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番地
株式会社日立製作所中央研究所内

- (56) 参考文献 特開 昭59-22239 (J P, A)
 特開 昭56-148740 (J P, A)
 特開 昭63-266633 (J P, A)